

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55540

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) IntCl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

1/46

1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-212753

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 川村 春美

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 秋本 高明

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 鈴木 智

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

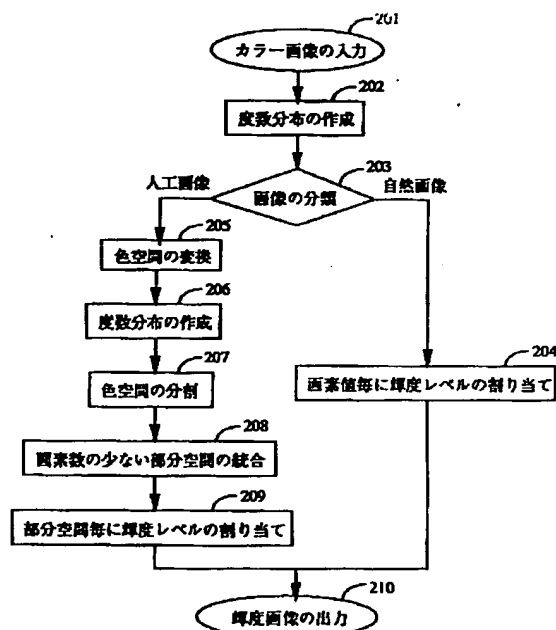
(74) 代理人 弁理士 小笠原 吉義 (外1名)

(54) 【発明の名称】 輝度画像生成方法および装置およびこの方法を記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、自然画像と人工画像とを区別し、人工画像については、輝度画像への変換の際に、異なる色領域の区別が明瞭になるようにすることを目的としている。

【解決手段】 カラー画像について画素値の度数分布から自然画像と人工画像とに区分し、人工画像の場合にカラー画像の色空間を人間の知覚に対応した色空間に変換するようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を輝度画像に変換する装置において、

カラー画像における画素値の度数分布を作成する度数分布作成部と、

画素値の度数分布に基づいて、入力カラー画像を自然画像と人工画像に分類する画像分類部と、

カラー画像の色空間を、人間の知覚に対応した色空間に変換する色空間変換部と、

画素値の度数分布に基づいて、色空間を複数の部分空間に分割する色空間分割部と、

前記画像分類部において、自然画像に分類された場合には、各画素値に出力機器の階調表現範囲に応じた輝度レベルを割り当て、人工画像に分類された場合には、色空間上で分割された各部分空間に出力機器の階調表現範囲に応じた輝度レベルを割り当てることにより、輝度画像を生成する輝度画像生成部とを有することを特徴とする輝度画像生成装置。

【請求項2】 カラー画像を輝度画像に変換する方法において、

カラー画像に対し、画素値の度数分布を作成する第一の処理過程と、

画素値の度数分布から、画像を自然画像と人工画像に分類する第二の処理過程と、

前記第二の処理過程により、自然画像に分類された場合には、各画素値に出力機器の階調表現範囲に応じた輝度レベルを割り当てる第三の処理過程と、

前記第二の処理過程により、人工画像に分類された場合には、カラー画像の色空間を人間の知覚に対応した色空間に変換する第四の処理過程と、

第四の処理過程により変換された色空間に対して、画素値の度数分布を作成する第五の処理過程と、

第四の処理過程による色空間を、第五の処理過程による度数分布に基づいて、複数の部分空間に分割する第六の処理過程と、

第六の処理過程による分割結果に対し、画素数が少ない部分空間を、他の部分空間と統合する第七の処理過程と、

第七の処理過程によって得られた部分空間に対し、出力機器の階調表現範囲に応じて輝度レベルを割り当てる第\*40

$$Y(x, y) = 0.299 \cdot R(x, y) + 0.587 \cdot G(x, y) + 0.114 \cdot B(x, y) \cdot \dots \cdot (1)$$

ここで、 $R(x, y)$ 、 $G(x, y)$  および  $B(x, y)$  は、画像上の座標  $(x, y)$  における各  $R$  (赤)、 $G$  (緑)、 $B$  (青) 成分の画素値であり、 $Y(x, y)$  は同一座標における輝度成分を表す。また、「 $\cdot$ 」は積を表す。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】式(1)に基づく輝度変換では、色、即ち、 $(R, G, B)$  の組合せが異なっているにもかかわらず、輝度成分が一致もしくは互いに近い場合が生ずる。

\*八の処理過程とを有することを特徴とする輝度画像生成方法。

【請求項3】 カラー画像を輝度画像に変換する処理過程を記録した記録媒体において、当該処理過程が、

カラー画像に対し、画素値の度数分布を作成する第一の処理と、

画素値の度数分布から、画像を自然画像と人工画像に分類する第二の処理と、

前記第二の処理により、自然画像に分類された場合に、各画素値に出力機器の階調表現範囲に応じた輝度レベルを割り当てる第三の処理と、

前記第二の処理により、人工画像に分類された場合に、カラー画像の色空間を人間の知覚に対応した色空間に変換する第四の処理と、

第四の処理により変換された色空間に対して、画素値の度数分布を作成する第五の処理と、

第四の処理による色空間を、第五の処理による度数分布に基づいて、複数の部分空間に分割する第六の処理と、

第六の処理による分割結果に対し、画素数が少ない部分空間を、他の部分空間と統合する第七の処理と、

第七の処理によって得られた部分空間に対し、出力機器の階調表現範囲に応じて輝度レベルを割り当てる第八の処理とを記録していることを特徴とする輝度画像生成の処理過程を記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、階調表現数の少ない、FAXやプリンタなどの出力機器にカラー画像を輝度画像に変換して出力する輝度画像生成方法および装置

およびこの方法を記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、カラー画像は、画像中の各画素の色を、 $R$  (赤)、 $G$  (緑)、 $B$  (青) の組合せで表現することが多い。その場合、従来の輝度画像生成装置では、式(1)に基づいて、入力カラー画像の各画素値を輝度成分 $Y$ へ変換することにより、輝度画像を生成していた。

【0003】

※ じるため、輝度画像上でその異なる色の領域が区別しにくくなるという問題があった。特に、人が描画したカラーの文字や図形を含む画像において、その変換結果である輝度画像の内容判読を困難にするという問題を生じさせる。なお、自然画像については、式(1)にしたがって変換を行う方が違和感のない輝度画像を得ることができ

【0004】また、FAXなど、白と黒の2種類で複数の階調を表現するような機器にカラー画像を輝度画像に

変換して出力する際、2値による階調の表現数がカラー画像の輝度成分Yの階調表現数より少ない場合に、低輝度や高輝度部分の階調が十分に表現できないという問題もあった。

【0006】前者の例を図3の(a)に示す。図3の入力画像は、向かって左から右に、白色から青色に色がなだらかに変化する背景の上に、“横須賀R&Dセンタ”という赤色の文字列を中央に重畳表示したものである。この画像を上述の式(1)に基づいて輝度画像へ変換した結果が図3(a)であり、文字と背景の一部の輝度成分が同一になるため、文字が不明瞭になる例が示されている。

【0007】本発明は、自然画像については、出力機器の階調表現範囲内で通常の輝度画像への変換を行い、人工画像については、輝度画像への変換の際に出力機器の階調表現範囲に応じて、異なる色領域の区別が明瞭となる輝度画像を出力する方法および装置およびこの方法を記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、カラー画像を、自然画像と人工画像とに分類する画像分類手段、出力機器の階調表現範囲に応じて輝度画像を出力する輝度画像生成手段、人工画像に分類された画像に対し、色空間を複数の部分空間に分割する色空間分割手段、を用いる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る輝度画像生成装置の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図1において、101は画像蓄積部、102は度数分布作成部、103は画像分類部、104は色空間変換部、105は色空間分割部、106は輝度画像生成部である。また、図2は、処理の流れを示した流れ図である。

【0011】各部の構成および機能を図1および図2を参照しながら順に説明する。

〈画像蓄積部〉：101

画像蓄積部101では、カラー画像、輝度画像、および、輝度画像を作成する過程で生成される画像を蓄積する。

〈度数分布作成部〉：102

度数分布作成部102では、画像蓄積部101内のカラー画像に対し、色空間内で、同一もしくは近い画素値をもつ色の数を求める(図2度数分布の作成202および206参照)。ここで用いる色空間は、RGBやXYZなどの色空間、マンセルやCIE LUV, CIE LABなどの人間の知覚に対応した均等色空間、また、YやL\*のような輝度軸、xyやu'v'などの2次元の色度座標など、色を数値化した空間であれば、どのような空間であっても構わない。度数分布作成部102による結果は、画像分類部103もしくは、色空間分割部105へ

転送される。

〈画像分類部〉：103

画像分類部103では、度数分布作成部102の結果に基づいて、入力カラー画像を自然画像と人工画像のいずれかに分類する(図2画像の分類203参照)。分類する際の判定は、全画素数に最大度数の占める割合に基づいて行う。即ち、度数分布の最大値が全画素数の一定割合以上を占める場合、人工画像とし、それ以外を自然画像とする。

10 〈色空間変換部〉：104

色空間変換部104では、画像分類部103において人工画像に分類された画像に対し、RGB空間上の各画素値を、人間の知覚に対応する色空間上の値に変換する(図2色空間の変換205参照)。人間の知覚に対応する色空間には、例えば、マンセル表色系のように、色を色相、彩度(または飽和度)、明度(または強度)の三属性で表現する、HVC空間、HSI空間、HSV空間などや、また、CIE LUVやCIE LABのような均等色空間などがある。

20 【0012】色空間変換後の画像データは、画像蓄積部101へ転送された後、度数分布作成部102において、人間の知覚に対応する色空間の度数分布が作成される。

〈色空間分割部〉：105

色空間分割部105では、人間の知覚に対応する色空間を、度数分布作成部102の結果に基づいて、複数の部分空間に分割する(図2色空間の分割207および画素数の少ない部分空間の統合208参照)。色空間分割部105の処理を以下に示す。

30 【0013】〈1〉度数分布から輝度成分と色み成分とのデータ範囲を求め、同色とみなせる輝度成分および色み成分の範囲( $L_{th}$ ,  $C_{th}$ )を決定する。

〈2〉度数分布の最大値を検出し、その最大値に対応する色を中心として、輝度成分と色み成分が、 $L_{th}$ ,  $C_{th}$ の範囲に含まれる色をもつ画素に、同一の識別子をつけ、部分空間を形成する。

【0014】〈3〉識別子が未設定の画素に対して、同様に〈2〉の操作を行い、全画素に対して識別子をつけることにより、色空間を異なる識別子をもつ、複数の部分空間に分割する。

40 【0015】〈4〉1つの部分空間に含まれる画素数が少ない場合には、色空間上で輝度成分が近い、異なる部分空間と統合する。

上述の〈1〉から〈4〉に至る操作により、色空間を複数の部分空間に分割する。

【0016】色空間分割部105の結果は、輝度画像生成部106へ転送される。

〈輝度画像生成部〉：106

輝度画像生成部106では、自然画像および人工画像それぞれに対して、輝度画像を生成し、結果を画像蓄積部

50

5

101へ転送する(図2画素値毎に輝度レベルの割り当て204および部分空間毎に輝度レベルの割り当て209参照)。

【0017】画像分類部103において自然画像に分類された画像に対しては、各画素値に出力機器の階調再現範囲に応じて輝度レベルを以下の様に割り当てることにより、輝度画像を生成する(図2画素値毎に輝度レベルの割り当て204参照)。

$$Y'(i, j) = \text{scale} \cdot (Y(i, j) - Y_{\min}) + Y_1$$

$$\text{scale} = (Y_2 - Y_1) / (Y_{\max} - Y_{\min}) \quad \dots \dots \dots (2)$$

人工画像に分類された画像に対しては、色空間分割部105において同一の部分空間に含まれる色に同一の輝度レベルを割り当てることにより輝度画像を生成する(図2部分空間毎に輝度レベルの割り当て209参照)。

【0020】まず、同一部分空間に含まれる色に対して、それらの色成分もしくは輝度成分に基づいて、部分※

$$Y'(i, j) = \text{interval} \cdot \text{Order}(\text{Index}(i, j)) + Y_1$$

$$\text{interval} = (Y_2 - Y_1) / (N - 1) \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここで、Nは色空間の分割数、Index(i, j)は座標(i, j)の画素値が属する部分空間の識別子、Order(k)は、識別子がkである部分空間に割り当てられた順序、Y<sub>1</sub>およびY<sub>2</sub>はそれぞれ出力機器の階調表現範囲の最大値および最小値とする。

【0022】本発明は、前記の特に図2に示した処理の流れにしたがった処理を記録した記録媒体を用い、当該記録媒体の内容に基づいて処理を実行させることによっても、実現することができる。したがって、本発明は当該記録媒体自体を本発明の技術的範囲に含むものである。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、カラー画像の画素値分布から、入力カラー画像を自然画像と人工画像とに分類し、人工画像の場合には、色空間を複数の部分空間に分割することにより色空間を離散化し、出力機器の階調表現範囲に応じて、輝度レベルを割り当てることにより、入力カラー画像のもつ情報を失うことなく、輝度画像への変換を実現することができる。

【0024】図3(b)は、図3(a)と同様の入力画★

6

\*【0018】まず、画像の座標(i, j)におけるRGB空間上の画素値を式(1)にしたがって輝度成分Y(i, j)へ変換する。次に、輝度成分の最大値Y<sub>max</sub>および最小値Y<sub>min</sub>を求め、出力機器の階調表現範囲(ここでは、Y<sub>1</sub>以上Y<sub>2</sub>以下とする)に応じて輝度の出力値Y'(i, j)を式(2)にしたがって求める。

【0019】

※空間に順序を割り当てる。次に、出力機器の階調表現範囲に応じて、各部分空間に割り当てた順序を以下の式(3)に基づいて輝度レベルに変換する。式(3)では、輝度の低い順に順序を割り当てた(高輝度ほど順序の番号が大きい)場合を示す。

【0021】

★像(色が白から青になだらかに変化する背景上に赤い文字列“横須賀R&Dセンタ”が重畳表示された画像)に対して、本発明によって輝度画像へ変換した結果である。本発明に基づく輝度画像では、文字領域と背景領域に異なる輝度レベルを割り当てるため、両者の区別が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

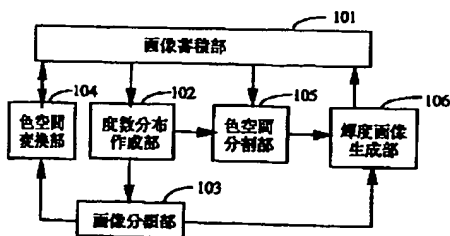
【図2】本発明による輝度画像生成方法の処理の流れを示す流れ図である。

【図3】従来の輝度変換装置および本発明の輝度変換装置における処理結果の違いを示す図である。

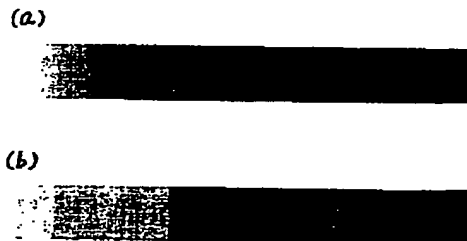
【符号の説明】

101：画像蓄積部  
102：度数分布作成部  
103：画像分類部  
104：色空間変換部  
105：色空間分割部  
106：輝度画像生成部

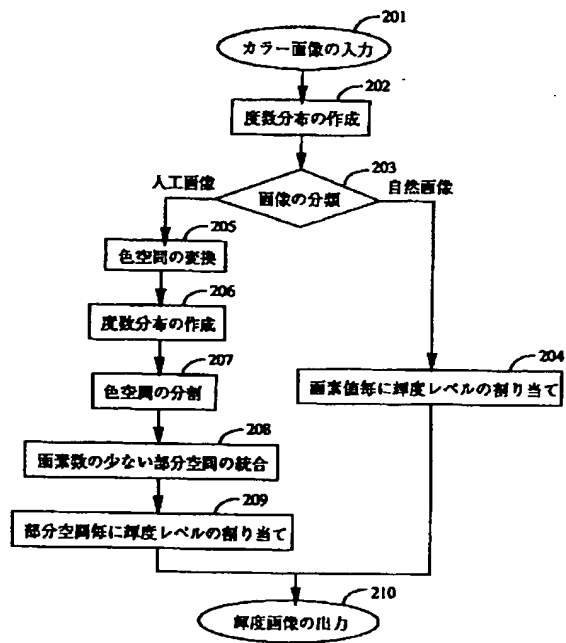
【図1】



【図3】



【図2】



PAT-NO: JP411055540A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11055540 A  
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR GENERATING LUMINANCE  
IMAGE AND RECORDING MEDIUM RECORDING THIS METHOD  
PUBN-DATE: February 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KAWAMURA, HARUMI  
AKIMOTO, TAKAAKI  
SUZUKI, SATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> N/A

APPL-NO: JP09212753  
APPL-DATE: August 7, 1997

INT-CL (IPC): H04N001/60, H04N001/46

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To convert a natural image into a normal luminance image and to output a luminance image that makes the distinction of different color areas clear on an artificial image by providing an image classifying means which classifies color images into the natural image and the artificial image.

SOLUTION: A frequency distribution generating part 102 calculates the number of colors which have pixel values that are the same or close to a color image in an image accumulating part 101 in color space. An image classifying part

103 classifies the input color image into either a natural image or an  
artificial image based on a result of the part 102. A color space  
transforming  
part 104 transforms each pixel value on RGB space to an image that  
is  
classified as the artificial image in the part 103 into a value on  
color space  
that corresponds to human perception. As for an image that is  
classified to  
the natural image in the part 103, a luminance image is generated  
by allocating  
a luminance level to each pixel value in accordance with the  
gradation  
reproductive range of an output device.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the record medium which recorded the brightness image generation method which changes a color picture into a brightness image and outputs it to output equipment, such as FAX, a printer, etc. with few gradation expressions, equipment, and this approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Usually, a color picture expresses the color of each pixel in an image in the combination of R (red), G (green), and B (blue) in many cases. In that case, with conventional brightness image generation equipment, the brightness image was generated based on the formula (1) by changing each pixel value of an input color picture into the brightness component Y.

[0003]

$Y(x, y) = 0.299R(x, y) + 0.587G(x, y) + 0.114B(x, y)$  ..... (1) Here,  $R(x, y)$ ,  $G(x, y)$ , and  $B(x, y)$  are the pixel values of each R [ in the coordinate on an image (x, y) ] (red), G (green), and B (blue) component, and  $Y(x, y)$  expresses the brightness component in the same coordinate. Moreover, "-" expresses a product.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the brightness conversion based on a formula (1), since coincidence or the case of being mutually near arose [ a brightness component ] even if colors, i.e., the combination of (R, G, B), differ, there was a problem of being hard coming to distinguish the field of the different color on a brightness image. In an image including the alphabetic character and graphic form of the color which people drew especially, the problem of making difficult contents decipherment of the brightness image which it is as a result of [ the ] conversion is produced. In addition, about a natural image, the direction which changes according to a formula (1) can obtain a brightness image without sense of incongruity.

[0005] Moreover, in case a color picture was changed into a brightness image and outputted to a device which expresses two or more gradation by two kinds of white and black, such as FAX, when there were few expressions of the gradation by binary than the number of gradation expressions of the brightness component Y of a color picture, there was also a problem that gradation of low brightness or a high brightness part could not fully express.

[0006] The former example is shown in (a) of drawing 3. The input image of drawing 3 indicates from the left the character string of the red the "Yokosuka R&D center" by superposition in the center blue from white on the right on the background from which a color changes gently-sloping. The result of having changed this image into the brightness image based on the above-mentioned formula (1) is drawing 3 (a), and since some brightness components of an alphabetic character and a background become the same, the example to which an alphabetic character becomes not clear is shown.

[0007] About a natural image, this invention is gradation expression within the limits of output equipment, performs conversion in the usual brightness image, and aims at offering the record medium which recorded the approach of outputting the brightness image with which distinction of a color field



which is different about an artificial image according to the gradation expression range of output equipment in the case of conversion in a brightness image becomes clear, equipment, and this approach. [0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, a color space division means to divide a color space into two or more subspaces is used to an image classification means to classify a color picture into a natural image and an artificial image, a brightness image generation means to output a brightness image according to the gradation expression range of output equipment, and the image classified into the artificial image.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example of the brightness image generation equipment concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0010] For the frequency-distribution creation section and 103, as for the color space conversion section and 105, in drawing 1, the image classification section and 104 are [ 101 / the image storage section and 102 / the color space division section and 106 ] the brightness image generation sections. Moreover, drawing 2 is the flow chart having shown the flow of processing.

[0011] The configuration and function of each part are explained in order, referring to drawing 1 and drawing 2.

The <image storage section> In :101 image-storage section 101, a color picture, a brightness image, and the image generated in the process which creates a brightness image are accumulated.

The <frequency-distribution creation section> In :102 frequency-distribution creation section 102, it asks for the number of the colors which have a same or near pixel value in a color space from the color picture in the image storage section 101 (the creation 202 of the drawing 2 frequency distribution, and 206 reference). The color space used here is the uniform color space corresponding to consciousness, and Y and L\* of human beings, such as color spaces, such as RGB and XYZ, Munsell, and CIELUV, CIELAB. As long as two-dimensional chromaticity coordinates, such as a brightness shaft [ like ], xy, and u'v', etc. are the space which evaluated the color, you may be what kind of space. The result depended on the frequency-distribution creation section 102 is transmitted to the image classification section 103 or the color space division section 105.

The <image classification section> Based on the result of the frequency-distribution creation section 102, an input color picture is classified into a natural image or an artificial image according to :103 image classification section 103 (classification 203 reference of the drawing 2 image). The judgment at the time of classifying is performed to the total number of pixels based on the rate that the maximum frequency occupies. That is, when the maximum of frequency distribution accounts more than for the fixed rate of the total number of pixels, consider as an artificial image and let except [ its ] be a natural image.

The <color space conversion section> In :104 color-space-conversion section 104, each pixel value on RGB space is changed into the value on the color space corresponding to human being's consciousness to the image classified into the artificial image in the image classification section 103 (conversion 205 reference of the drawing 2 color space). In the color space corresponding to human being's consciousness, the HVC space which expresses a color by the three attributes of color of a hue, saturation (or saturation ratio), and lightness (or reinforcement), HSI space, HSV space, etc. CIELUV, uniform color space like CIELAB, etc. are located like Munsell color system again.

[0012] After the image data after a color space conversion is transmitted to the image storage section 101, in the frequency-distribution creation section 102, the frequency distribution of the color space corresponding to human being's consciousness are created.

The <color space division section> In :105 color-space division section 105, the color space corresponding to human being's consciousness is divided into two or more subspaces based on the result of the frequency-distribution creation section 102 (the division 207 of the drawing 2 color space, and integrated 208 reference of subspace with few pixels). Processing of the color space division section 105 is shown below.

[0013] \*\*1\*\* Ask for the data range of a brightness component and a \*\*\*\* component from frequency

distribution, and determine the range of the brightness component it can be considered that is the same color, and a \*\*\*\* component (Lth, Cth).

**\*\*2\*\*** Detect the maximum of frequency distribution, attach the same identifier to the pixel in which a brightness component and a \*\*\*\* component have the color contained in the range of Lth and Cth focusing on the color corresponding to the maximum, and form subspace.

[0014] **\*\*3\*\*** When an identifier operates <2> similarly and attaches an identifier to all pixels to a non-set up pixel, divide into two or more subspaces with an identifier which is different in a color space.

[0015] **\*\*4\*\*** When there are few pixels contained in one subspace, a brightness component unifies with near different subspace on a color space.

Actuation of resulting [ from above-mentioned <1> ] in <4> divides a color space into two or more subspaces.

[0016] The result of the color space division section 105 is transmitted to the brightness image generation section 106.

The <brightness image generation section> In :106 brightness image generation section 106, to a natural image and each artificial image, a brightness image is generated and a result is transmitted to the image storage section 101 (it is [ the assignment 204 of an intensity level, and ] quota 209 reference of an intensity level for every subspace for every drawing 2 pixel value).

[0017] To the image classified into the natural image in the image classification section 103, a brightness image is generated by assigning an intensity level as follows to each pixel value according to the gradation reappearance range of output equipment (it is quota 204 reference of an intensity level for every drawing 2 pixel value).

[0018] First, the pixel value on the RGB space in the coordinate (i, j) of an image is changed into the brightness component Y (i, j) according to a formula (1). next, maximum Ymax of a brightness component And the minimum value Ymin It asks and asks for output-value Y' (i, j) of brightness according to a formula (2) according to the gradation expression range of output equipment (here -- Y1 - - the above -- Y2 -- it considers as the following).

[0019]

$Y'(i, j) = \text{scale and } (Y(i, j) - Y_{\min}) + Y1 \text{ scale} = (Y2 - Y1) / (Y_{\max} - Y_{\min}) \dots\dots\dots (2)$  A brightness image is generated by assigning the same intensity level to the color contained in the color space division section 105 in the same subspace to the image classified into the artificial image (it is quota 209 reference of an intensity level for every drawing 2 subspace).

[0020] First, based on those color components or a brightness component, sequence is assigned to subspace to the color contained in the same subspace. Next, according to the gradation expression range of output equipment, the sequence assigned to each subspace is changed into an intensity level based on the following formulas (3). A formula (3) shows the case (the number of sequence is as large as high brightness) where sequence is assigned to order with low brightness.

[0021]

$Y'(i, j) = \text{interval-Order} + (\text{Index } (i, j)) Y1 \text{ interval} = (Y2 - Y1) / (N - 1) \dots\dots\dots (3)$  The identifier of the subspace where, as for N, the number of partitions of a color space belongs, and, as for Index (i, j), the pixel value of a coordinate (i, j) belongs, and Order (k) here The sequence and Y1 which were assigned to the subspace whose identifier is k And Y2 It considers as the maximum and the minimum value of the gradation expression range of output equipment, respectively.

[0022] This invention is realizable also by performing processing based on the contents of the record medium concerned using the record medium which recorded processing according to the flow of the aforementioned processing shown especially in drawing 2 . Therefore, this invention contains the record medium itself [ concerned ] in the technical range of this invention.

[0023]

[Effect of the Invention] Conversion in a brightness image can be realized without losing the information which an input color picture has from the pixel value distribution of a color picture by classifying an input color picture into a natural image and an artificial image, discretizing a color space by dividing a color space into two or more subspaces in the case of an artificial image, and assigning an

intensity level according to the gradation expression range of output equipment according to this invention.

[0024] Drawing 3 (b) is the result of changing into a brightness image by this invention to the same input image (image with which a superposition indication of the character string "the Yokosuka R&D center" on the background which changes from white to blue gently-sloping with red color was given) as drawing 3 (a). By the brightness image based on this invention, in order to assign an intensity level which is different in an alphabetic character field and a background region, both distinction becomes easy.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing one example of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart showing the flow of processing of the brightness image generation method by this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the difference in the processing result in the conventional brightness inverter and the brightness inverter of this invention.

[Description of Notations]

101: Image storage section

102: Frequency-distribution creation section

103: Image classification section

104: Color space conversion section

105: Color space division section

106: Brightness image generation section

---

[Translation done.]